



## Attestation

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

00402923.7

**Le Président de l'Office européen des brevets**  
p.o.

Flatten

EPA/EPO/OEB Form 1014 - 02.91

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Europäisches  
Patentamt

European  
Patent Office

Office européen  
des brevets

**Blatt 2 d r Besch inigung**  
**Sheet 2 of the certificate**  
**Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:  
Application no.:  
Demande n°: 00402923.7

Anmeldetag:  
Date of filing:  
Date de dépôt: 23/10/00 ✓

Anmelder:  
Applicant(s):  
Demandeur(s):  
ALCATEL  
75008 Paris  
FRANCE

Bezeichnung der Erfindung:  
Title of the invention:  
Titre de l'invention:  
Mehrfachdrilleiter

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:  
State:  
Pays:

Tag:  
Date:  
Date:

Aktenzeichen:  
File no.  
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:  
International Patent classification:  
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:  
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE/TR  
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:  
Remarks:  
Remarques:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Mehrfachdrilleiter

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Mehrfachdrilleiter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Mehrfachdrilleiters nach Anspruch 4.

Bei hohen Strömen werden in Leistungstransformatoren zur Begrenzung der Stromdichte mehrere Drilleiter axial parallel gewickelt. Es gelangen auch Mehrfachdrilleiter, bestehend aus zwei oder drei einzelnen Drilleitern mit einer gemeinsamen Isolierung zum Einsatz. Diese Mehrfachdrilleiter weisen mehrere Drilleiter auf, die jeder aus zwei nebeneinander angeordneten Stapeln von lackisolierten Teilleitern bestehen und eine gemeinsame Isolierung aufweisen, die üblicherweise aus einer Papierbewicklung besteht.

Zur Herstellung eines solchen Mehrfachdrilleiters werden zunächst mehrere Drilleiter durch Verröbeln mehrerer lackisolierter Teilleiter und anschließendes Umwickeln des Drilleiters mit Papierband hergestellt. Jeder Drilleiter wird auf eine separate Trommel aufgespult. Für die Herstellung des Mehrfachdrilleiters wird die erforderliche Anzahl einzelner Drilleiter parallel durch eine Umwicklungsanlage geführt, in welcher die mit der Papierumwicklung versehenen Drilleiter eine gemeinsame Umhüllung in Form einer Papierumwicklung erhalten.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mehrfachdrilleiter mit einer verminderten Außenabmessung bereitzustellen und ein Verfahren anzugeben, mit welchem die Mehrfachdrilleiter kostengünstig herstellbar sind. Insbesondere soll der

Mehrfachdrilleiter durch einen besseren Füllfaktor die Verluste des Transformators senken.

Diese Aufgabe wird durch das in den Ansprüchen 1 und 4 Erfasste gelöst.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß gegenüber dem Mehrfachdrilleiter, wie er bislang zum Einsatz gelangt, auf eine gesonderte Isolierung der einzelnen Drilleiter verzichtet wird. Falls erforderlich, ist zwischen den einzelnen Drilleitern ein Abstandshalter vorgesehen, der mechanische Beschädigungen der lackisolierten Teilleiter beim Transport und der Verarbeitung ausschließt. Die Dicke der Abstandshalter sollte dabei geringer sein als die doppelte Wanddicke der bisher verwendeten Papierumwicklung der Drilleiter.

Für die Herstellung des Mehrfachdrilleiters sind lediglich zwei Prozeßschritte erforderlich. Eine Länge eines einzelnen Drilleiters wird ohne Isolierschicht erzeugt und aufgespult. Dieser Drilleiter wird während der Verdrillung eines zweiten Drilleiters gemeinsam mit diesem einer Umwicklungseinrichtung zugeführt, in welcher auf die Drilleiter eine gemeinsame Papierumwicklung aufgebracht wird. Damit entfällt eine separate Vorproduktion des zweiten Drilleiters.

Die Erfindung ist anhand der in den Figuren 1, 2 und 3 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch einen Mehrfachdrilleiter nach dem Stand der Technik, Figur 2 einen Mehrfachdrilleiter nach der Lehre der Erfindung und Figur 3 eine schematische Darstellung des Herstellungsverfahrens.

Der Mehrfachdrilleiter nach Figur 1 besteht aus zwei nebeneinander angeordneten Drilleitern 1 und 2, die jeder aus zwei Stapeln miteinander verdrillter bzw. verröbelter lackisolierter Teilleiter 3 besteht. Jeder Drilleiter 1, 2 ist von einer gesonderten Isolierschicht 4, vorzugsweise einer Papierumwicklung umgeben. Beide Drilleiter 1, 2 sind von einer gemeinsamen Isolierschicht 5, vorzugsweise einer Papierumwicklung umgeben.

Bei dem Mehrfachdrilleiter nach der Lehre der Erfindung – Figur 2 - sind die beiden Drilleiter 1 und 2 blank, d.h. es sind lediglich die Teilleiter 3 mit einer dünnen Lackisolierung versehen. Zum Schutz der Lackisolierschichten auf den Teilleitern 3 bei der Herstellung des Mehrfachdrilleiters bzw. beim Wickeln der Transformatorwicklung ist zwischen den beiden Drilleitern 1 und 2 ein Abstandshalter 6 z.B. aus Preßspan vorgesehen. Eine Umhüllung 5 vorzugsweise eine Papierwicklung umgibt die Drilleiter 1 und 2. Die Wanddicke der Umhüllung richtet sich nach den Anforderungen des Transformatorenherstellers. In der Regel ist die Wanddicke gleich der Summe der Wanddicken der Isolierschicht 4 und der Isolierschicht 5 des Mehrfachdrilleiters nach Figur 1.

Ein Schema über den Fertigungsablauf ist aus Figur 3 ersichtlich. Zunächst wird aus einer Vielzahl von Teilleitern 3, von denen der Deutlichkeit halber nur zwei dargestellt sind, die von Spulen 7 abgezogen werden, durch Verröbeln in einem Röbelkopf 8 ein erster Drilleiter 1 hergestellt und auf eine Trommel 9 aufgespult. Die mit diesem Drilleiter 1 bewickelte Spule 9 wird in die Fertigungslinie eines zweiten Drilleiters 2 integriert. In dieser Fertigungslinie wird wie oben beschrieben ein Drilleiter durch Abziehen von Teilleitern 3 - von denen ebenfalls nur zwei dargestellt sind - von Vorratsspulen 7 und Verröbeln in einem Röbelkopf 8 hergestellt. Die beiden Drilleiter 1 und 2 werden vor einem Wickelkopf 10 zusammengeführt, wobei zwischen ihnen ein von einer Spule 11 abgezogener Abstandshalter 6 aus Preßspan zugeführt wird. In dem Wickelkopf 10 wird eine Umwicklung 5 aus mehreren Lagen Papierband als gemeinsame Umhüllung auf die beiden Drilleiter 1 und 2 aufgewickelt. Der fertige Mehrfachdrilleiter 12 wird auf eine Transportspule 13 aufgewickelt und kann dem Transformatorenhersteller zugestellt werden.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



### Patentansprüche

- 1) Mehrfachdrilleiter bestehend aus zumindest zwei aus einzelnen lackisolierten Teilleitern (3) bestehenden Einzeldrilleitern (1,2) und einer die Einzeldrilleiter (1,2) umgebenden gemeinsamen Umhüllung (5), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzeldrilleiter (1,2) ohne eigene Isolierschicht in der gemeinsamen Umhüllung (5) angeordnet sind.
- 2) Mehrfachdrilleiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzeldrilleiter (1,2) durch Abstandshalter (6) aus Isoliermaterial gegeneinander beabstandet sind.
- 3) Mehrfachdrilleiter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstandshalter (6) aus Preßspan besteht.
- 4) Verfahren zur Herstellung eines Mehrfachdrilleiters bei dem zumindest zwei aus lackisolierten Teilleitern bestehende Einzeldrilleiter von zumindest einer Vorratsspule abgezogen werden, zusammengeführt und mit einer gemeinsamen Umhüllung versehen werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ohne eigene Isolierschicht versehenden Einzeldrilleiter mit einer gemeinsamen isolierenden Umhüllung versehen werden.
- 5) Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen den Einzeldrilleitern ein Abstandshalter angeordnet wird.

- 6) Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Abstandshalter aus Preßspan verwendet wird.
- 7) Verfahren nach Anspruch 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zunächst ein erster Drilleiter durch Verröbeln einer Vielzahl von Teilleitern hergestellt wird, daß der erste Drilleiter in der Fertigungslinie des zweiten Drilleiters mit diesem mit einer gemeinsamen isolierenden Umhüllung versehen wird.

### Zusammenfassung

Es wird ein Mehrfachdrilleiter bestehend aus zumindest zwei aus einzelnen lackisolierten Teileitern (3) bestehenden Einzeldrilleitern (1,2) und einer die Einzeldrilleiter (1,2) umgebenden gemeinsamen Umhüllung (5) beschrieben, bei dem die Einzeldrilleiter (1,2) ohne eigene Isolierschicht in der gemeinsamen Umhüllung (5) angeordnet sind.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

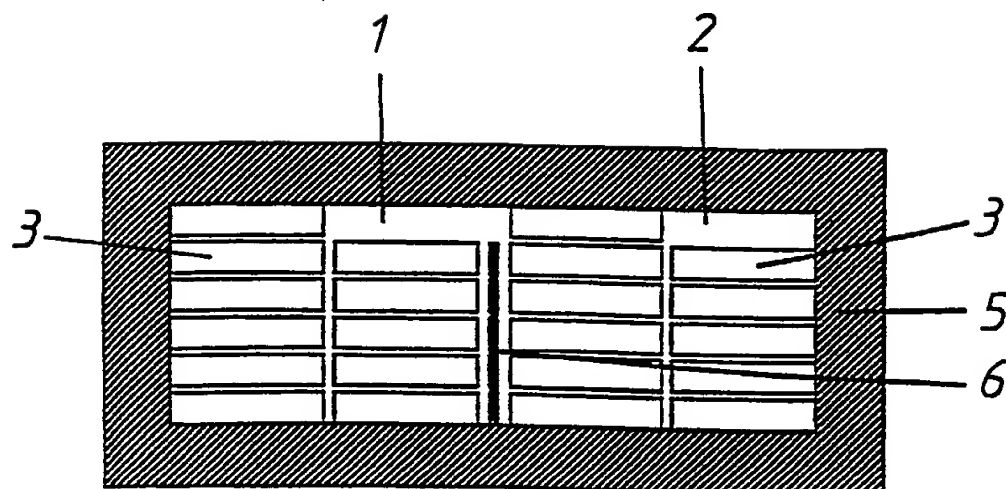


FIG 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

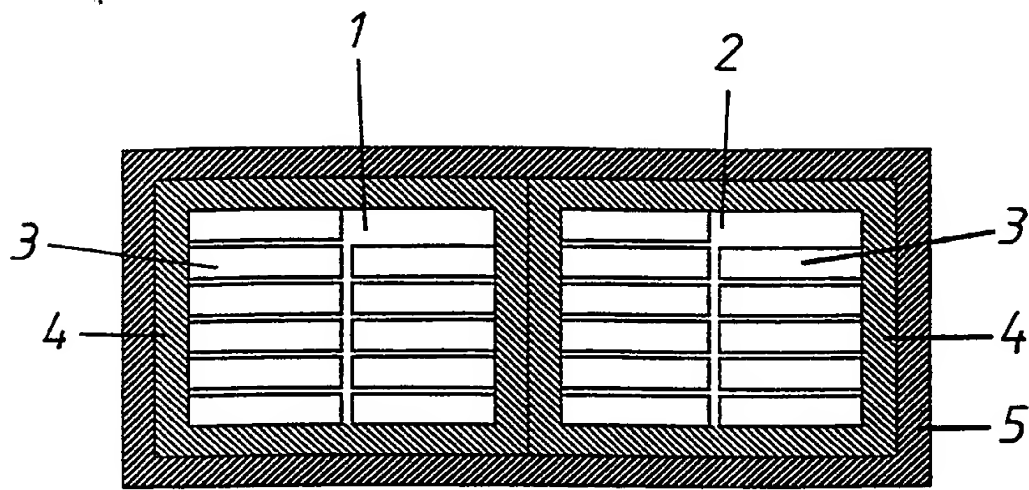


FIG 1

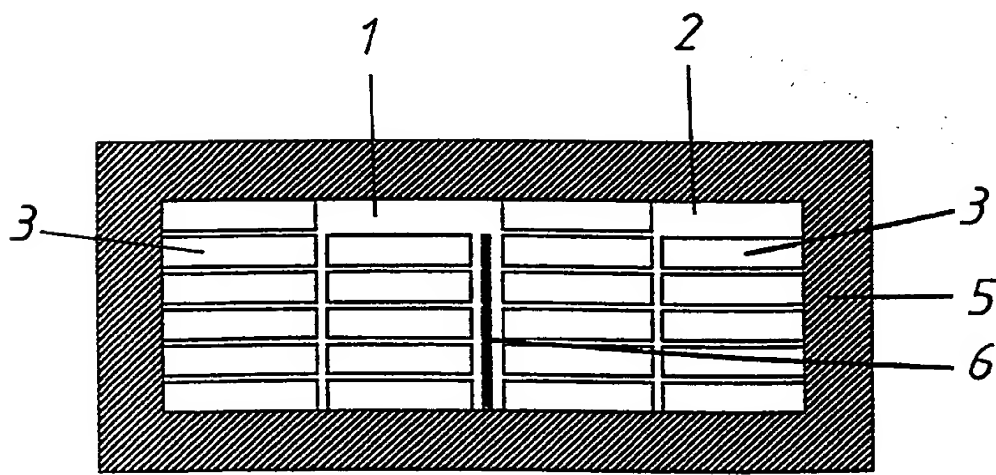


FIG 2

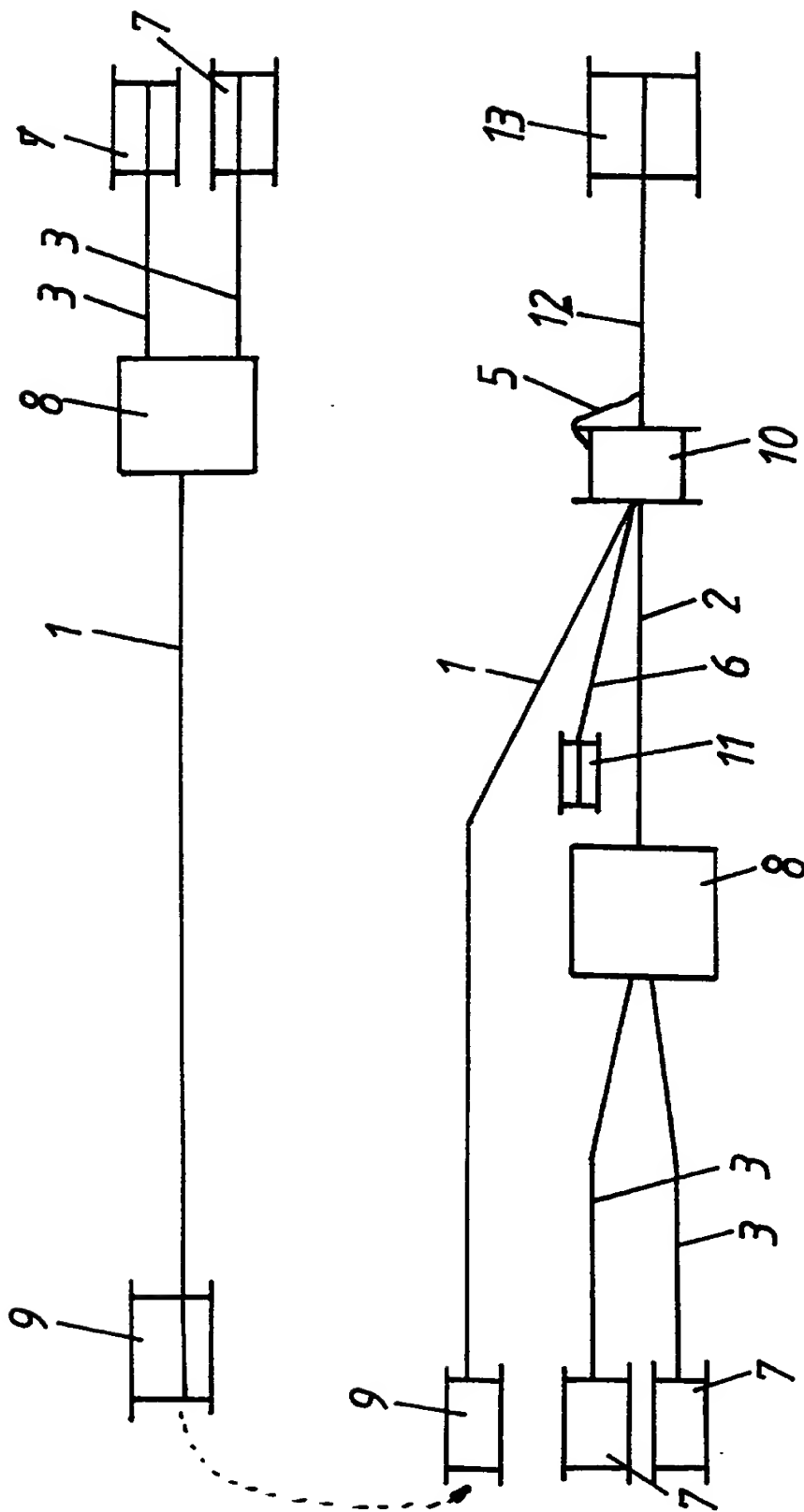


FIG 3